

устройстве 9 выделяется необходимая, максимально информативная гармоника, по анализу которой можно судить о состоянии обмоток электрических машин. Вся текущая информация о проводимых измерениях, а также о состоянии образцов выводится на систему индикации 11.

Комплекс контроля состояния обмоток электрических машин является важным инструментом для поддержания непрерывной и эффективной работы электродвигателей в различных промышленных отраслях.

УДК 681.2.04

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ

Атаева О.Ч., Атаева Б.Х.

*Туркменский государственный архитектурно-строительный институт  
Ашгабад, Туркменистан*

**Аннотация.** Поскольку высокие токсичные ртути активно загрязняют нашу окружающую среду и плохо влияют на состояние экосистемы, а также на здоровье человека, очень важно быстро и точно определить уровень накопления ртути. Допустимые требования к данному химическому элементу и их соединения указаны в документах и контролируют его содержание различные лаборатории. В работе приводятся результаты исследования и разработки нового ртутного анализатора – прибора, который позволяет определить концентрацию ртути в атмосфере и любых газах, продуктов питания, воды, лекарственных препаратах, косметических и прочих изделиях.

**Ключевые слова:** средство измерений, метрология, анализатор, экосистема.

## INNOVATIVE MEASUREMENT DEVICES

Ataeva O.Ch., Ataeva B.Kh.

*Turkmen State Institute of Architecture and Construction  
Ashgabat, Turkmenistan*

**Abstract.** Since high toxic mercury actively pollutes our environment and has a bad effect on the state of the ecosystem, as well as on human health, it is very important to quickly and accurately determine the level of mercury accumulation. The permissible requirements for this chemical element and their compounds are specified in the documents and its content is controlled by various laboratories. The paper presents the results of research and development of a new mercury analyzer – a device that allows you to determine the concentration of this liquid Hg in the atmosphere and any gases, food, water, medicines, cosmetics and other products.

**Key words:** measuring instrument, metrology, analyzer, and ecosystem.

*Адрес для переписки: Атаева Б.Х., ул. Баба Аннанова, 136, Ашгабад, Туркменистан  
e-mail: bagul.atayewa@yandex.ru*

Средство измерения является техническим средством, используемым при измерении и обладающим нормированным метрологическим свойством.

Средства измерений различаются:

– по метрологическому назначению: рабочие и метрологические;

– по конструктивному исполнению: меры, измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы и измерительные комплексы;

– по уровню автоматизации: не автоматические, автоматизированные и автоматические;

– по уровню стандартизации: стандартные и не стандартные;

– по отношению к измеряемой величине: основные и вспомогательные [1].

Метрологическое средство измерений, предназначенное для измерений метрологических целей:

## Литература

1. Анализ состояния электрических машин путем измерения межвиткового сопротивления в его обмотках / А. В. Исаев [и др.] // Приборы и методы измерений. – 2023. – Т. 14, № 2. – С. 126–134.

2. Оценка состояния обмоток электрических машин по величине межвиткового сопротивления / А. В. Исаев [и др.] // Материалы Республиканской научно-практической конференции, 25–26 мая 2023 г. / сост. И.Н. Прокопеня. – Минск : БНТУ, 2023. – С. 54–59.

Особенности систем автоматизации с метрологической точки зрения по сравнению с отдельными измерительными устройствами следующие:

- пространственное распределение технических средств, поэтому изделия системы находятся в различных условиях эксплуатации;
- наличие каналов связи, подверженных воздействию помех;
- многофункциональность и многоканальность, следовательно, наличие измерительных коммутаторов, промежуточных преобразователей, взаимное влияние каналов;
- наличие возможности изменения или развития структуры системы в процессе эксплуатации, гибкость;
- связь с органами управления, регулирования и вычислительной техникой;
- работа преимущественно в динамическом режиме;

– длительное непрерывное функционирование;

– невозможность полного отключения системы и ее отдельных устройств для профилактических работ без остановки технологического процесса.

В работе представлены назначение анализаторов ртути и их виды.

Состав ртутного комплекса и сферы его применения. Поскольку высокая токсичность ртути (Hg) активно загрязняет окружающую среду и негативно влияет на состояние экосистемы, здоровье человека, важно быстро определить уровень накопления ее. Допустимые требования к данному химическому элементу и их соединения указаны в документах, контролируют его содержание разными лабораториями [3].

Для точного и достоверного определения используется анализатор ртутного содержания, об этом и будет говорить дальше (рисунок 1).

Такое оборудование должно обязательно быть установлено у всех специальных служб и различных лабораторий и поэтому разные:

- импортные и отечественные;
- переносные (портативные) и стационарные;
- газоанализаторы ртути, определяющие наличие ее в воздухе и газах, и универсальные, работающие с жидкими и твердыми пробами;
- экспресс-анализаторы, работающие без дополнительной проб подготовки, и устройства, нуждающиеся в ней;
- дорогие и дешевые.

Этот анализатор ртутного типа (рисунок 1) может изменять концентрацию паров токсического металла в воздухе окружающего нас и различных газах естественного и технологического происхождения в реальном времени. Он может быть использован как в стационарных точках, так и при движении пешком и на любом транспорте. «РА-915М» – усовершенствованная модель, особенностью которой является следующее:

- время автономной работы до 12 часов;

- повышается влаго- и пылезащищенность;
- появился выносной дисплей;
- обновлена коммуникативная система;
- повышена надежность;
- улучшена эргономика.



Рисунок 1 – Анализатор ртути «РА-915М»

Принцип работы прибора заключается в прохождении анализируемого воздуха через кювету, осуществляющую анализ, и на дисплее выводится показатель концентрации определенного вещества. Для определения данного вещества в пробах жидкости и твердости также можно использовать данный анализатор концентраций ртутных паров, но лишь вместе с специальной приставкой [4].

Универсальная ртутная приставка «УРП» стала новым шагом в развитии линейки приставок для анализаторов. В отличие от предшественниц, при обнаружении ртути она может работать в двух режимах измерений:

Методом «холодного пара», при котором ее характеристики совпадают с более ранними моделями. Этот метод включает в себя использование реактора, где ртуть (Hg) под действием хлора олова восстанавливается до состояния атома [5].

Метод пиролиза – это метод термической деструкции твердых проб и деструкции ртути (Hg), а затем анализатор определяет количество выделенного токсичного вещества.

#### Литература

1. Здоровцев, С.В. Информационно-измерительная система на базе цифровых функциональных электронных модулей / С.В. Здоровцев, Д.П. Кушнеров, В.А. Сушко // Материалы 11-й Международной научно-технической конференции «Приборостроение – 2018» г. Минск, 14–16 ноября 2018 г. – Минск : БНТУ 2018. – С. 17–19.
2. Информационно-измерительная техника и технологии: учеб. для вузов / В.И. Калашников [и др.]; под ред. Г.Г. Раннева. – М. : Высшая школа, 2002. – 454 с.
3. Клаассен, К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике / К.Б. Клаассен. – М. : Постмаркет, 2000. – 352 с.
4. Измерительные преобразователи контроля перемещения и положения в числовом программном управлении станками (обзорная информация) / ЦНИИТЭИ приборостроения. – М., 1974. – ТС-03, вып. 2.
5. Каким прибором измеряется ртуть [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://akter-sochi.ru/articles/kakim-priborom-izmeryaetsya-rtut>.